

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP2005/021532

International filing date: 24 November 2005 (24.11.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-343490
Filing date: 29 November 2004 (29.11.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 02 February 2006 (02.02.2006)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in
compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2004年11月29日

出願番号
Application Number: 特願2004-343490

パリ条約による外国への出願に用いる優先権の主張の基礎となる出願の国コードと出願番号

The country code and number of your priority application, to be used for filing abroad under the Paris Convention, is

出願人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

J P 2004-343490

2006年1月18日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office.

中嶋



【書類名】 特許願
【整理番号】 2161850123
【提出日】 平成16年11月29日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01Q 1/00
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電子部品株式会社内
【氏名】 福島 優
【特許出願人】
【識別番号】 000005821
【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代理人】
【識別番号】 100097445
【弁理士】
【氏名又は名称】 岩橋 文雄
【選任した代理人】
【識別番号】 100103355
【弁理士】
【氏名又は名称】 坂口 智康
【選任した代理人】
【識別番号】 100109667
【弁理士】
【氏名又は名称】 内藤 浩樹
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 011305
【納付金額】 16,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9809938

【書類名】特許請求の範囲

【請求項 1】

第1のグランド部と、第2のグランド部を有するグランドに高周波回路を実装し、この高周波回路にアンテナエレメントを接続したアンテナ装置であって、前記第1のグランド部と第2のグランド部をリアクタンス回路により接続しているアンテナ装置。

【請求項 2】

第1のグランド部と、第2のグランド部を有するグランドに高周波回路を実装し、この高周波回路にアンテナエレメントを接続したアンテナ装置であって、前記第1のグランド部と第2のグランド部をリアクタンス回路により接続していると共に、通信機と接続するための給電線路を有し、当該給電線路が前記第1のグランド部または前記第2のグランド部のいずれか一方に接続されたアンテナ装置。

【請求項 3】

給電線路は、同軸線路からなり、当該同軸線路のシールド線が第1のグランド部または第2のグランド部に接続されるとともに、前記同軸線路の信号線は前記高周波回路に接続される請求項2に記載のアンテナ装置。

【請求項 4】

高周波回路は、第1のグランド部または第2のグランド部の一方のみに実装される請求項1または請求項2に記載のアンテナ装置。

【請求項 5】

リアクタンス回路は、インダクタとコンデンサの並列回路により構成された請求項1または請求項2に記載のアンテナ装置。

【請求項 6】

リアクタンス回路がバリキャップダイオードを含んだ請求項1または請求項2に記載のアンテナ装置。

【請求項 7】

リアクタンス回路は、複数のリアクタンス素子をスイッチで切り替える構成よりなる請求項1または請求項2に記載のアンテナ装置。

【請求項 8】

リアクタンス回路により放射パターンを制御する請求項1および請求項2に記載のアンテナ装置。

【請求項 9】

前記リアクタンス回路によりインピーダンス特性を制御する請求項1および請求項2に記載のアンテナ装置。

【請求項 10】

高周波回路がリアクタンス回路のリアクタンス値を制御するための受信電力検波回路およびリアクタンス値制御回路を含んでいる請求項1および請求項2に記載のアンテナ装置。

【請求項 11】

高周波回路が増幅器を有しており、前記受信電力検波回路が当該増幅器の出力部分において受信電力を検波する請求項10に記載のアンテナ装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】アンテナ装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、通信機器に用いられる指向性を調整可能なアンテナ装置に関するものである

【背景技術】

【0002】

従来、この種のアンテナ装置は、複数のアンテナエレメントの直下に、各々、調整可能な位相器と増幅器を接続し、受信信号から各アンテナエレメント直下の位相器と増幅器を最適調整し、所望の指向性を得る構成となっており、複数のアンテナエレメントが必要となることからアンテナ装置のサイズが大きくなると共に、アンテナエレメント直下の位相器、増幅器も複数必要であることから回路規模が大きくなるという不利な点を有していた

【0003】

図29には、指向性を簡易な回路構成で制御できるアンテナ装置の一例を示す。

【0004】

図29において、無線信号が給電される放射素子101と、放射素子101から所定の間隔だけ離れて設けられ、無線信号が給電されない少なくとも1個の非励振素子102とを備えて構成され、非励振素子102に可変リアクタンス素子103が接続される。ここで、可変リアクタンス素子103のリアクタンス値 X_n を送受信回路104で得られた情報を基に変化させることにより、アンテナ装置の指向特性を変化させる。この従来の実施例の特長は、指向特性を制御する回路構成が簡単であって製造コストを大幅に軽減できる点にある。

【0005】

なお、このアンテナ装置に関する先行技術文献情報としては、例えば、特許文献1が知られている。

【特許文献1】特開2001-24431号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上記従来の構成を用いれば精度良く指向性制御が可能となるが、放射素子101や非励振素子102が複数本必要であり、小型化が困難であるとともに、複数個のリアクタンス素子を制御する必要があり、制御機構が複雑となる。

【0007】

本発明は上記従来のアンテナ装置の課題を解決するもので、小型で且つ簡易にアンテナの放射特性および入力インピーダンスを調整できるアンテナ装置を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するために、本発明は、第1のグランド部と、第2のグランド部を有するグランドに高周波回路を実装し、この高周波回路にアンテナエレメントを接続したアンテナ装置であって、前記第1のグランド部と第2のグランド部をリアクタンス回路により接続しているアンテナ装置であり、前記グランドに流れる電流の分布を、前記リアクタンス回路の素子値により変化させることができるために、前記リアクタンス回路の素子値を調整することにより、アンテナ装置の入力インピーダンスを広帯域に整合を取ることが容易となる。更に、グランド上の電流分布によりアンテナ装置の放射パターンは変化するため、前記リアクタンス回路の素子値を調整して電波の到来方向へアンテナの指向性を向けることも可能となる。

【発明の効果】

【0009】

本発明のアンテナ装置は、小型で且つ周囲環境に合わせてアンテナの放射特性および入力インピーダンスを変化させることができるという効果を奏するものである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

(実施の形態1)

以下、本発明の実施の形態を用いて、本発明の特に請求項1の発明について、図面を参照しながら説明する。

【0011】

図1は本発明の実施の形態1におけるアンテナ装置の上面図、図2は同実施の形態におけるアンテナ装置の下面図である。

【0012】

図1において、アンテナエレメント1は銅材等の導電材料からなる導電板であり、このアンテナエレメント1の一端は高周波基板2の第1のグランド部6上に実装された整合回路3と接続されている。更に、第1のグランド部6上には高周波回路4が実装されており、前記整合回路3と接続されている。また、第2のグランド部7上には、ベースバンド処理回路5が実装されており、前記高周波回路4と接続されている。図1において、アンテナエレメント1は導電板で表されているが、モノポールアンテナ、ヘリカルアンテナ等でも良いし、第1のグランド部6の上方に設けられた逆Fアンテナ、逆Lアンテナ等でもよい。

【0013】

図2において、高周波基板2の下面側には前記第1のグランド部6および前記第2のグランド部7がそれぞれ形成されており、その間にはリアクタンス回路8が接続されている。

【0014】

以上のような構成において、放射に寄与する電流が前記アンテナエレメント1と前記第1のグランド部6および前記第2のグランド部7に流れることによりアンテナとして動作する。ここで、前記リアクタンス回路8の素子値により前記第1のグランド部6および前記第2のグランド部7に生じる電流分布を変化させることができ、前記第1のグランド部6および前記第2のグランド部7に生じる電流分布により、アンテナ装置の放射パターンは形成される。

【0015】

よって、例えば、ある方向にアンテナ装置の指向性を向けたい場合に、前記リアクタンス回路8の素子値を調整することにより、所望の方向へ指向性を向けることが可能となる。また、前記リアクタンス回路8の素子値を変更することで前記第1のグランド部6および前記第2のグランド部7に生じる電流分布が変化することにより、前記アンテナエレメント1の入力インピーダンスも変化させることができる。故に、前記リアクタンス回路8を前記整合回路3の一部として使用することにより、容易に前記アンテナエレメント1のインピーダンス整合を取ることが可能となる。

【0016】

尚、前記リアクタンス回路8の前記第1のグランド部6および前記第2のグランド部7への接続位置を変えることにより、前記第1のグランド部6および前記第2のグランド部7上の電流分布が変化するため、当該接続位置を調整することにより、所望の放射パターンまたはインピーダンス特性を得てもよい。

【0017】

また、本実施の形態においては、回路設計の容易性を考慮して、アナログ回路である前記高周波回路4とデジタル回路である前記ベースバンド処理回路5をそれぞれ前記第1のグランド部6および前記第2のグランド部7上へ分けて実装した構成としたが、第2のグランド部7上に前記高周波回路4の一部を実装してもよい。

【0018】

(実施の形態2)

以下、実施の形態2を用いて、本発明の特に請求項2～11に記載の発明について説明する。

【0019】

図3は本発明の実施の形態2におけるアンテナ装置の上面図、図4は同実施の形態におけるアンテナ装置の下面図である。実施の形態1の構成と同様の構成を有するものについては、同一符号を付しその説明を省略する。

【0020】

図3において、実施の形態1と相違する点は、一方が通信機と接続される同軸ケーブル9の信号線11が、前記高周波回路4と接続されると共に、前記同軸ケーブル9のシールド線10が前記第2のグランド部7に接続されている点である。また、図3の第2のグランド部7と図4の第2のグランド部7はスルーホールやピアホールにより接続されている。

【0021】

この構成により、前記第1のグランド部6および前記第2のグランド部7が前記同軸線路9の前記シールド線10および前記同軸線路9が接続される通信機のグランドの部分（以後、「グランド等」という）まで拡大された形となる。つまり、放射に寄与する電流が流れるグランド等のサイズが大きくなり、アンテナ装置の放射に寄与する電流の大部分が分布しているグランド等の電流分布を前記リアクタンス回路8の素子値変更により変更できるため、アンテナ装置の放射パターンを大きく変化させることが可能となる。

【0022】

また、前記同軸線路9によりグランド等のサイズを大きくすることが可能であるため、アンテナ装置のインピーダンス特性において、グランド等の電気長に依存した複共振を発生させることができる。この様子を図5～図12に示す。図5はモノポールアンテナ12をグランド筐体13に接続したアンテナモデルであり、このインピーダンス特性を図7に示す。図6は、図5のアンテナモデルに長さ200mmの同軸ケーブル9を接続したことを想定したアンテナモデルを示している。図6のアンテナモデルのインピーダンス特性を図8に示す。図8のインピーダンス特性を見ると、図7のインピーダンス特性に複共振部分14が付加されたものとなっている。この複共振部分14は図6のグランド筐体13と同軸線路9の合成長200mmが概ね半波長となる周波数(750MHz)にて発生している。もしも、同軸線路9が更に長い場合には、当該同軸線路9とグランド筐体13の合成長により、複共振点は以下の式で表される周波数 F_0 において発生する。

【0023】

【数1】

$$F_0 = \frac{C_0}{2 \cdot L / N}$$

【0024】

ここで、 C_0 は光速、Nは1以上の整数である。

【0025】

図8の複共振部分14を用いてインピーダンス整合を取ると、図5のアンテナモデルに対して広帯域特性を実現することができる。例えば、図6のアンテナモデルにおいて、モノポールアンテナ12の直下に図9に示す整合回路を挿入することにより、図10に示すように、複共振部分14を整合点50付近に移動することができる。この結果のVSWR特性を図12に示すが、図11に示された図5のアンテナモデルのVSWR特性よりもさらに、広い帯域幅を実現できていることが分かる。VSWR<3の帯域幅は、図5のアンテナモデルの場合に100MHzBWであるのに対し、図6のアンテナモデルは450MHzBWであり、約4.5倍の帯域を実現することができる。

【0026】

つまり、実施の形態2で示すアンテナ装置は、広帯域特性を実現できると共に、放射パターンもドラスティックに変化することができるという優位な効果を有し、特に移動体向

けのテレビ用のアンテナに最適なアンテナを実現することができる。

【0027】

なお、図3および図4において、第2のグランド部7の上には部品が実装していないが、小型化を図るため、当該第2のグランド部7上にも部品を実装しても同様の効果を得ることができる。

【0028】

次に、図13～図17に実施の形態1および2のアンテナ装置における前記リアクタンス回路8の具体的回路構成の一例を示す。リアクタンス回路に求められる特性としては、直流においてリアクタンス回路8が短絡されることである。直流においてリアクタンス回路8が短絡されなければ、第1のグランド部6または第2のグランド部7に電源が供給されず、アクティブ素子に電源が供給できなくなるためである。故に、リアクタンス回路8は必ずコイルを用いて構成することにより、直流においてリアクタンス回路8が短絡されるようになっている。

【0029】

例えば、所望の放射パターンを得るためにリアクタンス回路8が容量成分を持つ必要がある場合には、図13のようなコイルとコンデンサの並列回路を用いることが有効である。図13の並列回路の共振周波数 F_0 より大きな周波数では、当該並列回路は容量成分を持つためである。これにより、直流では短絡され、所望周波数においては容量成分を有するリアクタンス回路8を実現することができる。

【0030】

図14に示すリアクタンス回路は、図13の回路に更にコイルを直列に挿入したものであり、リアクタンス回路を構成する素子数を増やしたものである。これにより、複数周波数において所望のリアクタンス値を得ることが容易となる。尚、図14においては、3素子にてリアクタンス回路8を構成したが、直流动的に短絡されるのであれば、4素子以上のリアクタンス素子にてリアクタンス回路8を構成しても良い。

【0031】

図15に示した回路は、バリキャップダイオードを用いることにより、リアクタンス回路8のリアクタンス値を時間的に最適なものに調整可能としたものである。このような回路をリアクタンス回路8に使用することにより、実施の形態1および2のアンテナ装置を移動体に使用したときに、時間的に変化する電波環境に対し最適となる放射パターンを随時選択することが可能となり、移動体受信において絶えず良好な受信特性を得ることができるアンテナを実現することが可能となる。

【0032】

図16に示した構成は、図13～図15に代表されるリアクタンス回路8をスイッチ15により切り替えることにより、リアクタンス回路8が取りうるリアクタンス値の幅を拡張し、放射パターンの変更範囲およびアンテナのインピーダンス調整範囲を広げることが可能となる。図17に示した構成は、図16のスイッチ15の数を増やしたものであり、各リアクタンス回路8をそれぞれ分離でき、アンテナ設計を容易にする効果がある。

【0033】

実施の形態2のアンテナ装置(図3、図4)のリアクタンス素子8の素子値を変更したときの600MHzでの放射パターン変化を図19から図22に示す。この放射パターンを導出するために使用したアンテナ装置の外観寸法図を図18に示す。アンテナエレメントとしては長さ120mmのモノポールアンテナ12を使用した。グランド筐体13は長手方向が240mm(約 $\lambda/2$)のものを使用し、当該グランド筐体13におけるモノポールアンテナの給電点位置と反対側端部(図3、図4における同軸線路9のシールド線10と導通接続されている第2のグランド部7と第1のグランド部6の間)にリアクタンス回路8を設置した。

【0034】

放射パターンを効果的に変更するためには、グランド等に生じる放射に寄与する電流が多く流れている部分にリアクタンス回路8を設置し、グランド等に生じる放射に寄与する

電流分布を大きく変更すればよい。放射に寄与する電流はグランド等に定在波上に分布し、グランド等の長手方向の長さが0.75波長以上ある場合には、グランド等における給電点から約0.5波長の周辺が定在波の腹の部分となる。故に、図18のアンテナ装置は当該位置にリアクタンス回路が設置されるような外形寸法となっている。

【0035】

図19、図20はリアクタンス回路8としてコンデンサを使用した場合の放射パターン(XY面)であり、図21、図22はリアクタンス回路8としてコイルを使用した場合の放射パターン(XY面)である。図19から図22によりリアクタンス回路8の素子値により、放射パターンが大きく変化させられることが分かる。これにより、到来波(希望波、妨害波の両方)の方向により、最適な放射パターンを選択することが可能となる。

【0036】

図23～図26は、図6のアンテナ装置において、リアクタンス回路8の素子値を変更したときのインピーダンス変化を示す図である。これらの図からも把握されるように、リアクタンス回路8の素子値を変更することにより、アンテナの入力インピーダンスを調整することが可能であり、実施の形態1および2のアンテナ装置が使用される環境により、アンテナ装置の入力インピーダンスが変化した場合に、アンテナ自体によりインピーダンス調整を行い、アンテナと高周波回路のミスマッチロスを最小限に抑えることが可能となる。

【0037】

図27、図28において、アンテナ装置の置かれた周囲環境に最適となるようにアンテナ特性(放射パターン、入力インピーダンス)を隨時変更・調整することが可能なアンテナ装置を具現化するための回路ブロックの一例を示す。今回は、説明を簡略化するため、受信専用のアンテナ装置の回路ブロックを示している。図27の回路ブロック図は、アンテナエレメント1の直下に整合回路3が接続され、当該整合回路3にフィルタ16、ローノイズアンプ17が接続されたものである。ローノイズアンプ17の出力の一部はカプラ18により検波回路19に入力され、検波回路19によりアンテナ装置の受信電力値がモニタリングされる。このモニタリングされる受信電力値が最大となるように、リアクタンス回路8を構成するバリキャップダイオード等の可変リアクタンス素子値を隨時変更してやる仕組みとなっている。

【0038】

図28の回路ブロックは、図27のものと異なり、復調器20において実際のBER等の受信状況を把握した上で、当該受信状況が最良となるようにリアクタンス回路8を構成するバリキャップダイオード等の可変リアクタンス素子値を隨時変更してやる仕組みとなっている。

【0039】

これにより、BERが最良となるような放射パターンおよびアンテナ入力インピーダンスを隨時選択することが可能となる。

【産業上の利用可能性】

【0040】

本発明にかかるアンテナ装置は、小型で且つ周囲環境に合わせてアンテナの放射特性および入力インピーダンスを変化させることができるという効果を有し、通信機器等のアンテナに有用である。また、これにより、受信性能の高い無線通信機器を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【0041】

【図1】本発明の実施の形態1におけるアンテナ装置の上面図

【図2】本発明の実施の形態1におけるアンテナ装置の下面図

【図3】本発明の実施の形態2におけるアンテナ装置の上面図

【図4】本発明の実施の形態2におけるアンテナ装置の下面図

【図5】本発明の実施の形態2におけるアンテナ装置のモデルを示す図

【図 6】本発明の実施の形態 2 におけるアンテナ装置のモデルを示す図

【図 7】本発明の実施の形態 2 におけるアンテナ装置のインピーダンス特性を示す図

【図 8】本発明の実施の形態 2 におけるアンテナ装置のインピーダンス特性を示す図

【図 9】本発明の実施の形態 2 におけるアンテナ装置の整合回路を示す図

【図 10】本発明の実施の形態 2 におけるアンテナ装置のインピーダンス特性を示す図

【図 11】本発明の実施の形態 2 におけるアンテナ装置の VSWR 特性を示す図

【図 12】本発明の実施の形態 2 におけるアンテナ装置の VSWR 特性を示す図

【図 13】本発明の実施の形態 2 におけるアンテナ装置のリアクタンス回路の回路構成の一例を示す図

【図 14】本発明の実施の形態 2 におけるアンテナ装置のリアクタンス回路の回路構成の一例を示す図

【図 15】本発明の実施の形態 2 におけるアンテナ装置のリアクタンス回路の回路構成の一例を示す図

【図 16】本発明の実施の形態 2 におけるアンテナ装置のリアクタンス回路の回路構成の一例を示す図

【図 17】本発明の実施の形態 2 におけるアンテナ装置のリアクタンス回路の回路構成の一例を示す図

【図 18】本発明の実施の形態 2 におけるアンテナ装置の特性の解析モデルを示す図

【図 19】本発明の実施の形態 2 におけるアンテナ装置の 600MHz での放射パターン変化を示す図

【図 20】本発明の実施の形態 2 におけるアンテナ装置の 600MHz での放射パターン変化を示す図

【図 21】本発明の実施の形態 2 におけるアンテナ装置の 600MHz での放射パターン変化を示す図

【図 22】本発明の実施の形態 2 におけるアンテナ装置の 600MHz での放射パターン変化を示す図

【図 23】本発明の実施の形態 2 におけるアンテナ装置のインピーダンス特性を示す図

【図 24】本発明の実施の形態 2 におけるアンテナ装置のインピーダンス特性を示す図

【図 25】本発明の実施の形態 2 におけるアンテナ装置のインピーダンス特性を示す図

【図 26】本発明の実施の形態 2 におけるアンテナ装置のインピーダンス特性を示す図

【図 27】本発明の実施の形態 2 におけるアンテナ装置の回路ブロックの一例を示す図

【図 28】本発明の実施の形態 2 におけるアンテナ装置の回路ブロックの一例を示す図

【図 29】従来のアンテナ装置を示す図

【符号の説明】

【0042】

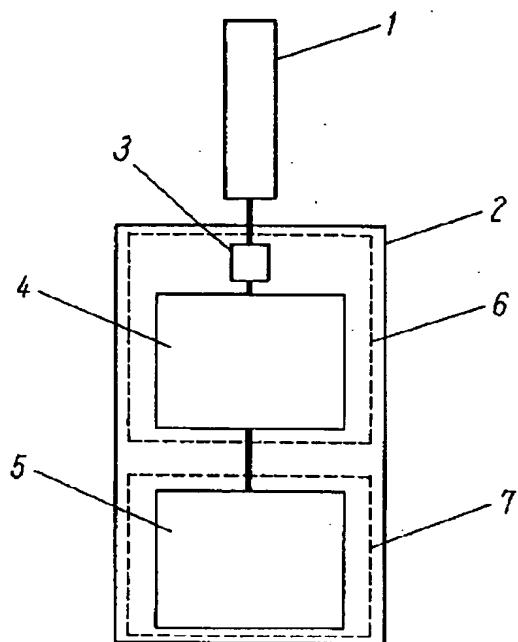
- 1 アンテナエレメント
- 2 高周波基板
- 3 整合回路
- 4 高周波回路
- 5 ベースバンド処理回路
- 6 第 1 のグランド部
- 7 第 2 のグランド部
- 8 リアクタンス回路

9 同軸線路

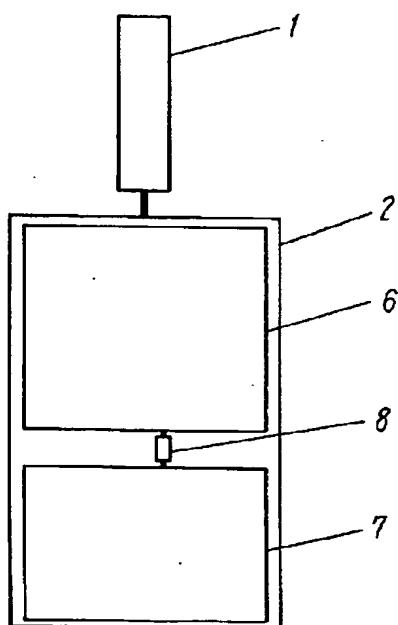
- 1 0 シールド線
- 1 1 信号線
- 1 2 モノポールアンテナ
- 1 3 グランド筐体
- 1 4 複共振部分
- 1 5 スイッチ
- 1 6 フィルタ
- 1 7 ローノイズアンプ
- 1 8 カプラ
- 1 9 検波器
- 2 0 復調器

【書類名】 図面

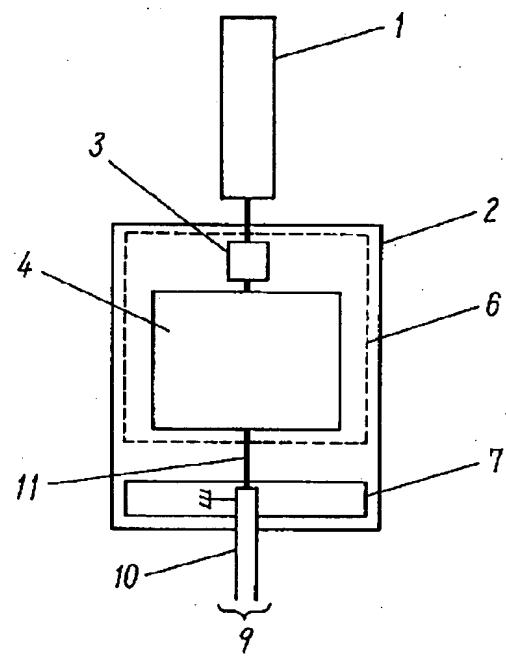
【図 1】



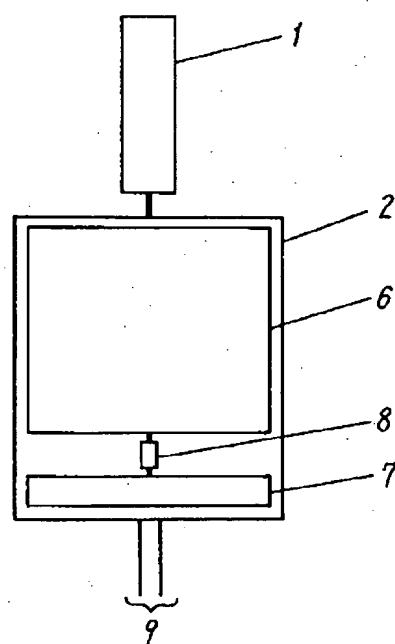
【図 2】



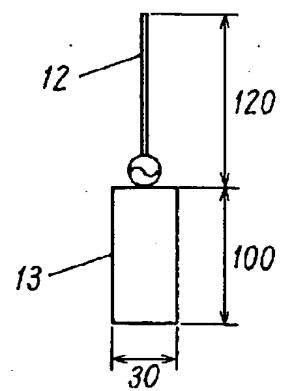
【図 3】



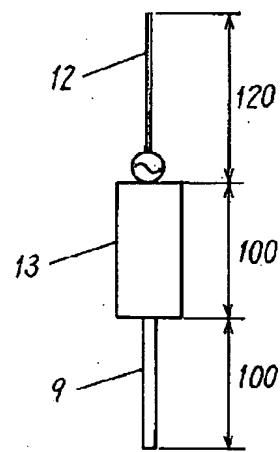
【図 4】



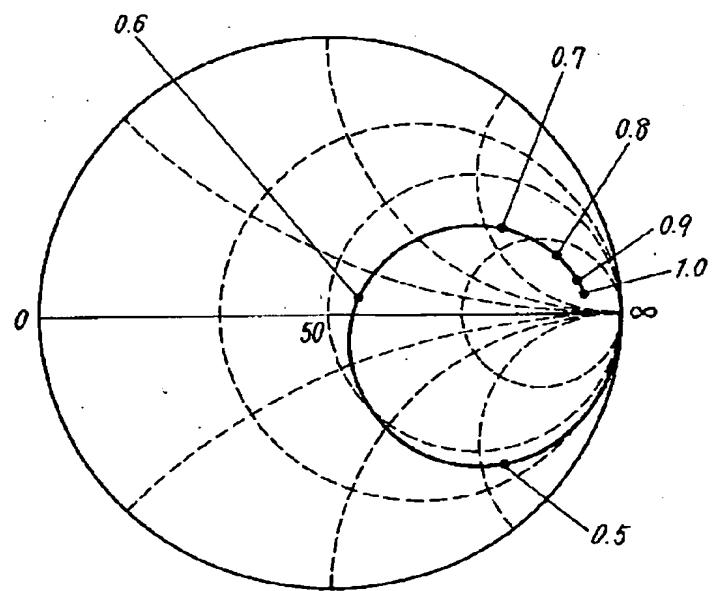
【図 5】



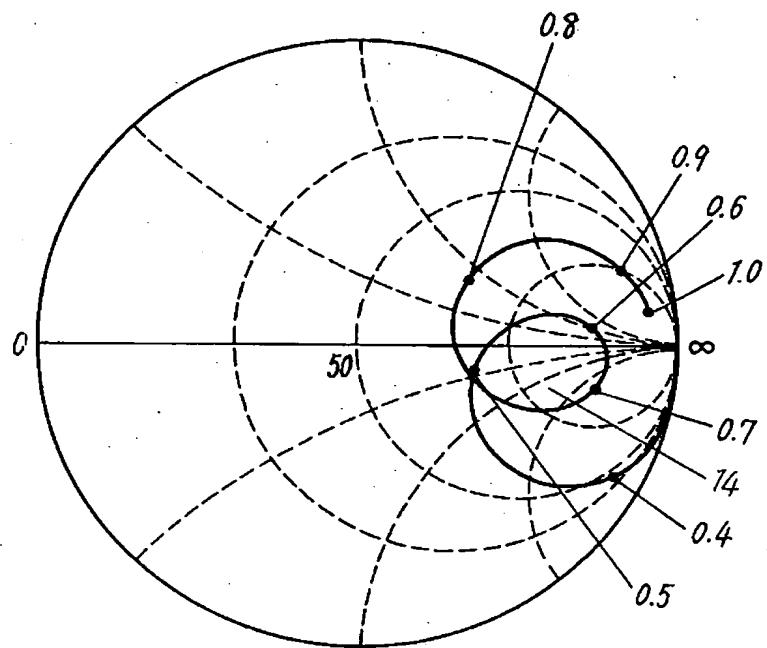
【図 6】



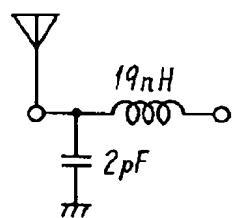
【図 7】



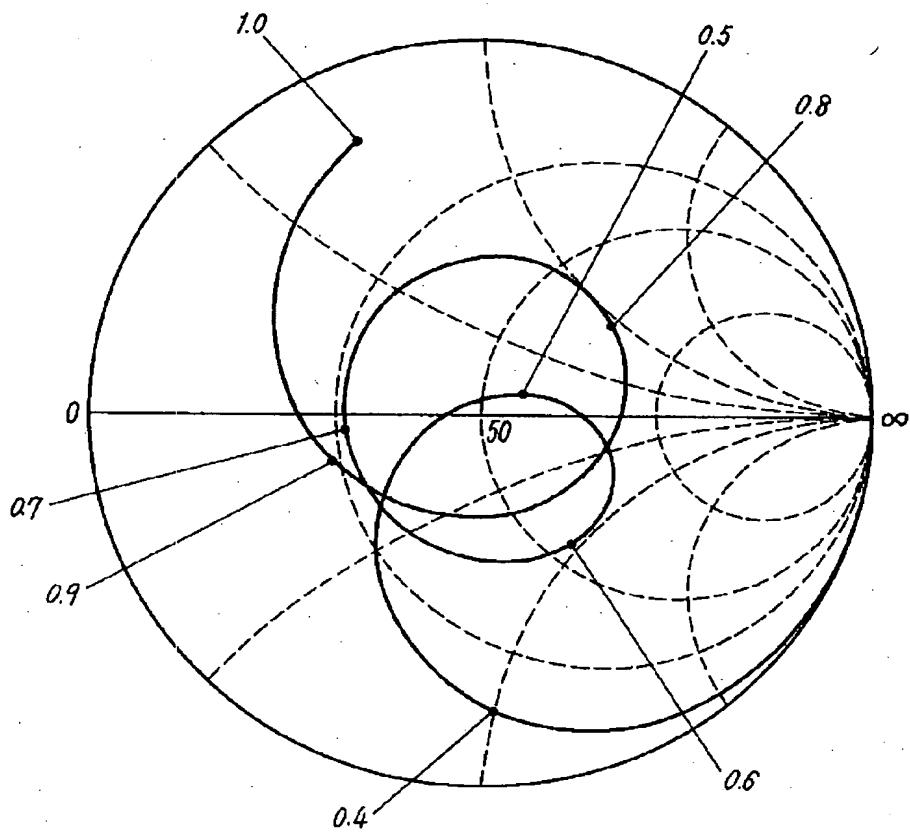
【図 8】



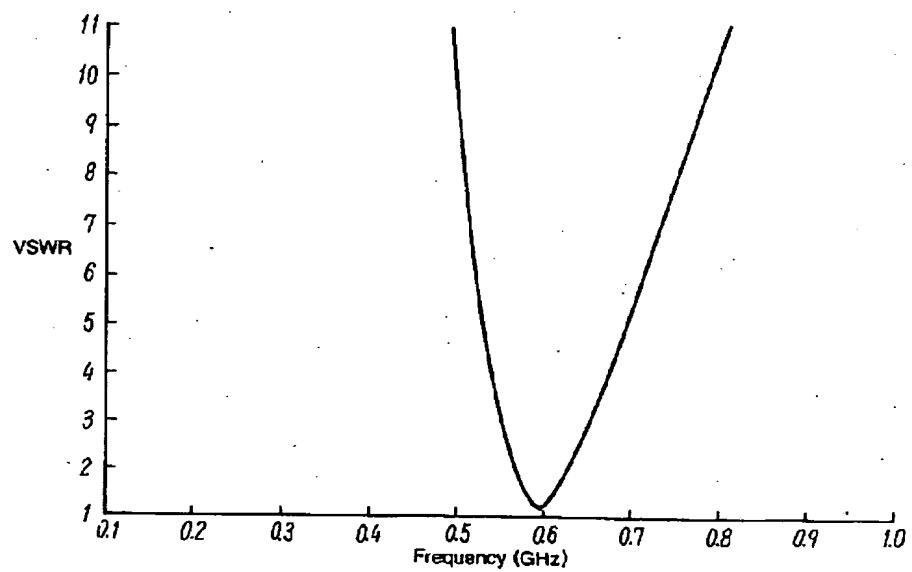
【図 9】



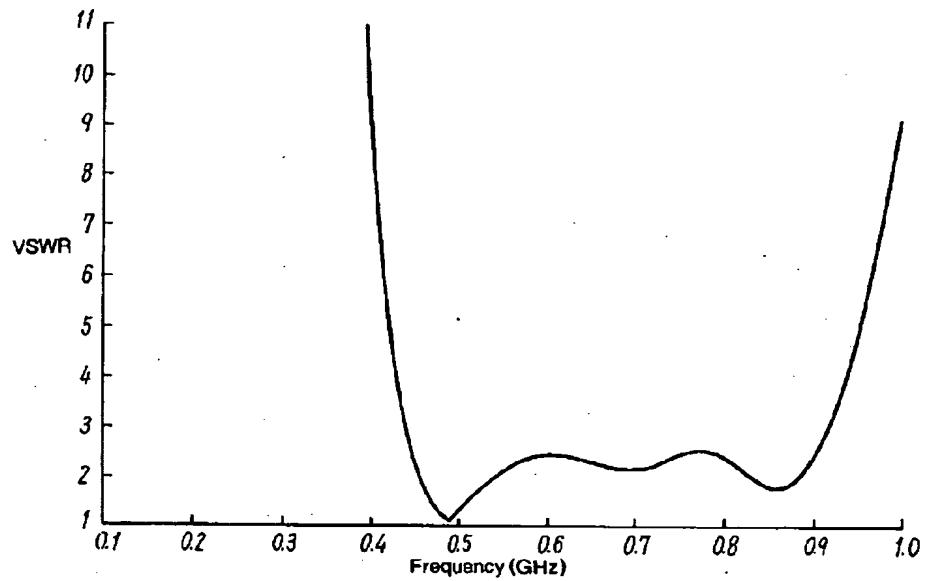
【図 10】



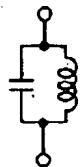
【図 11】



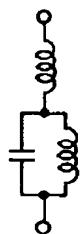
【図 1 2】



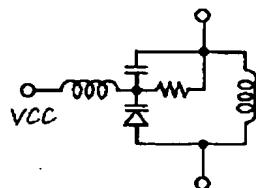
【図 1 3】



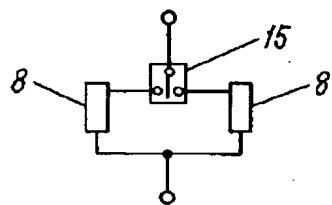
【図 1 4】



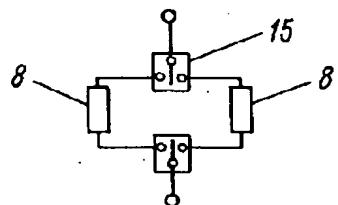
【図 1 5】



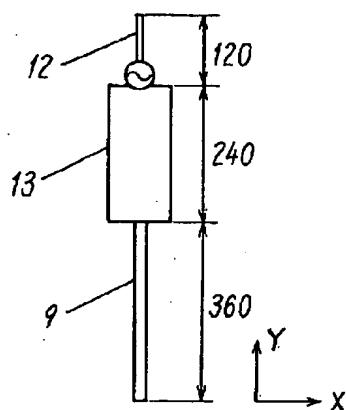
【図 1 6】



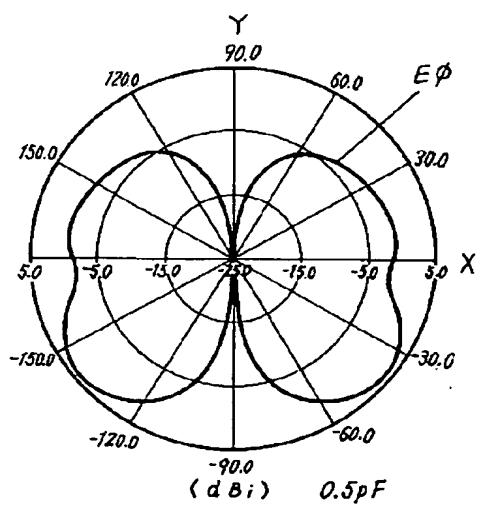
【図 1 7】



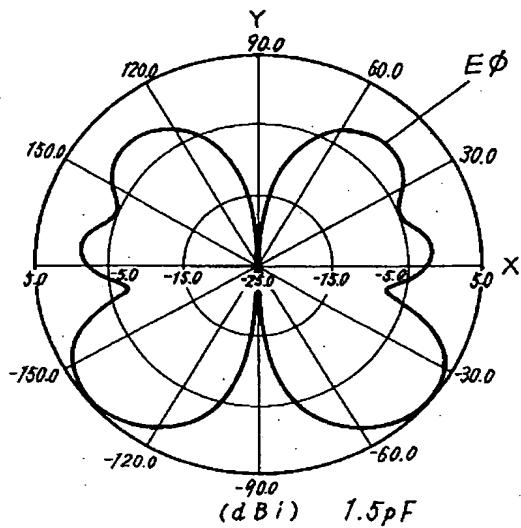
【図 1 8】



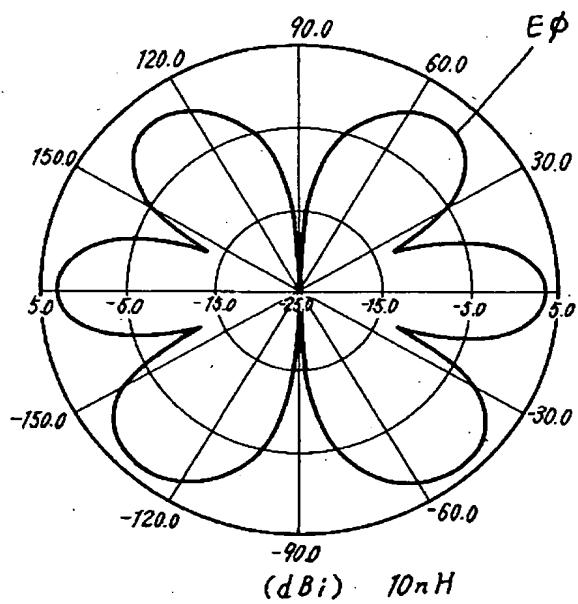
【図 1 9】



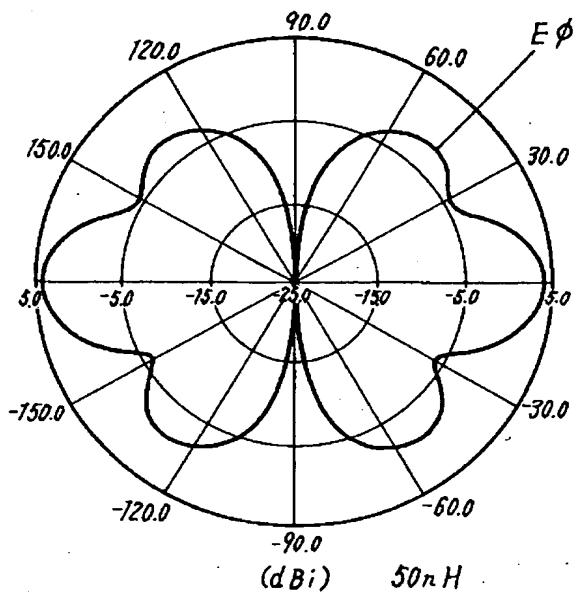
【図 2 0】



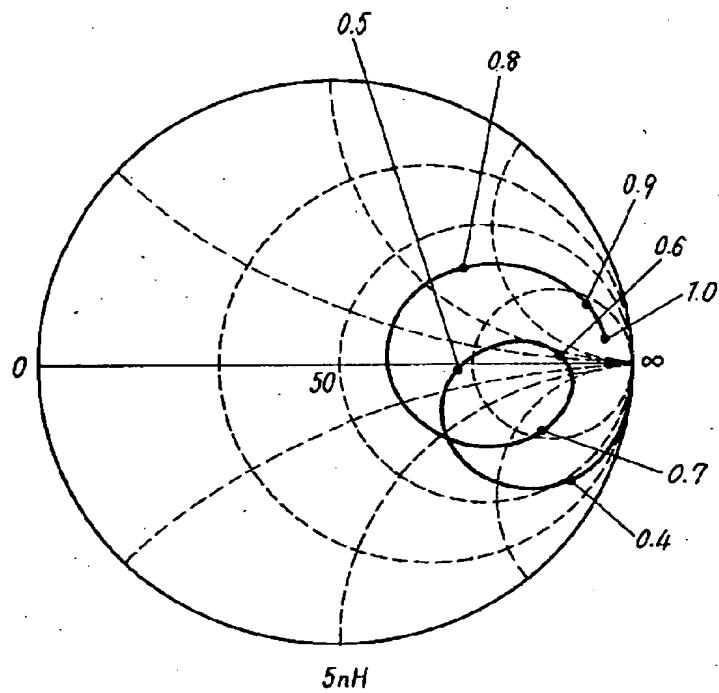
【図 2 1】



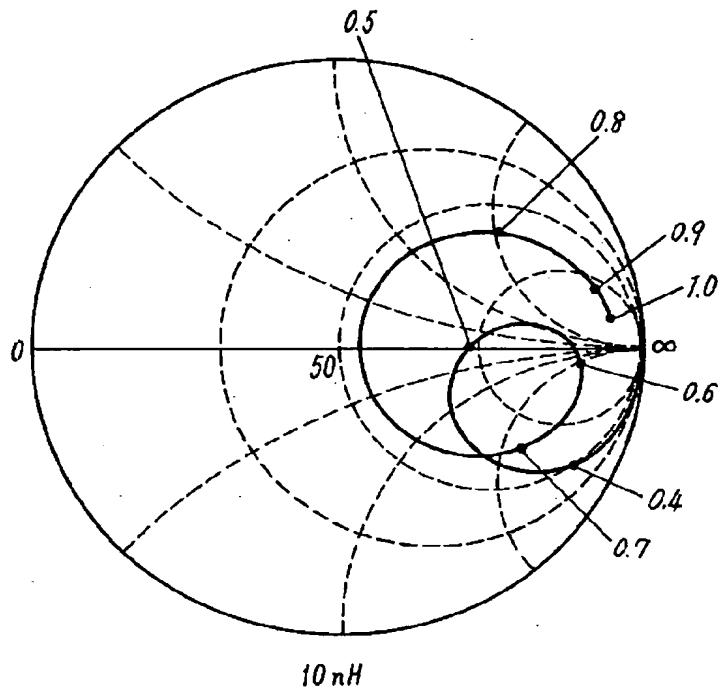
【図 2 2】



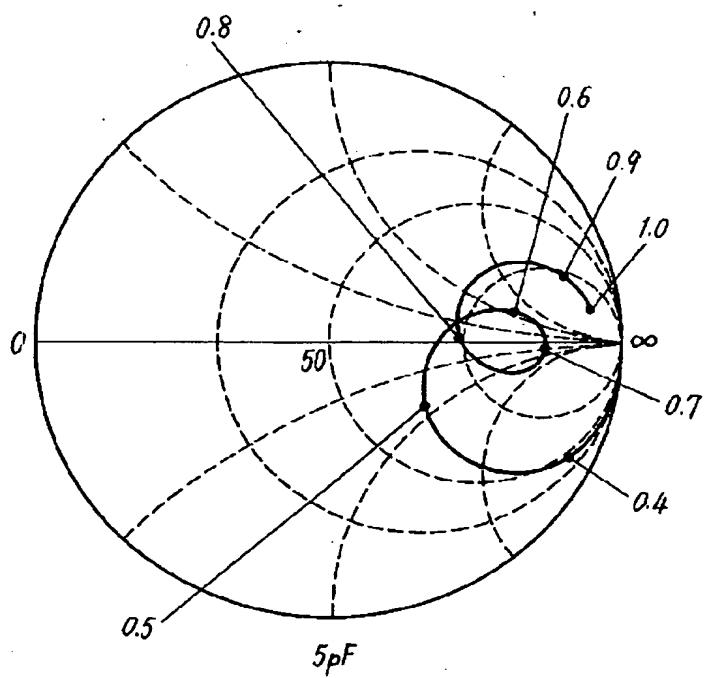
【図 2 3】



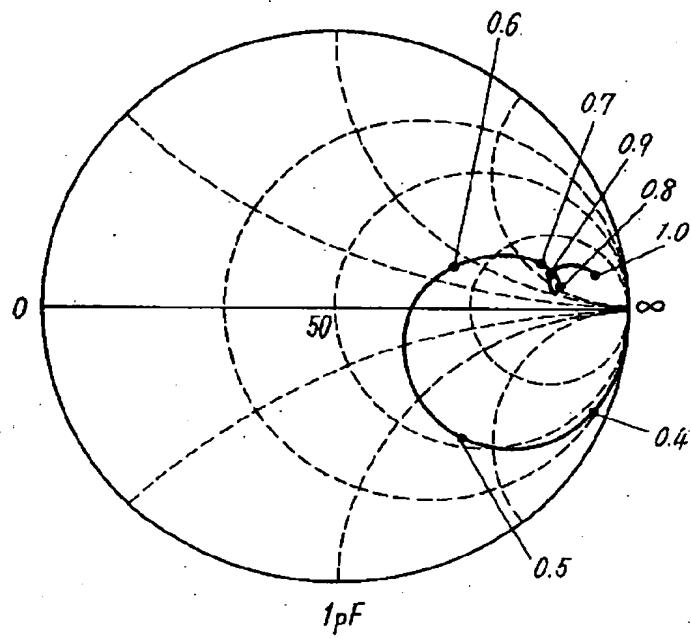
【図 2 4】



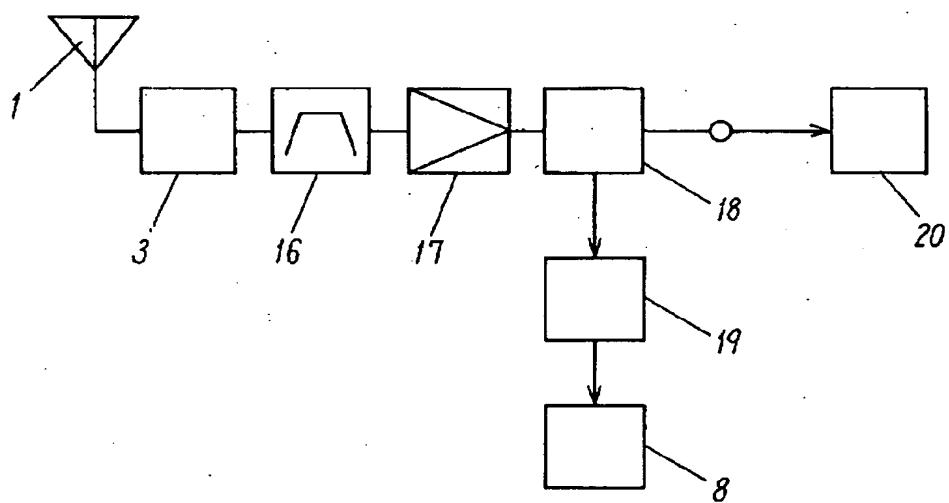
【図 2 5】



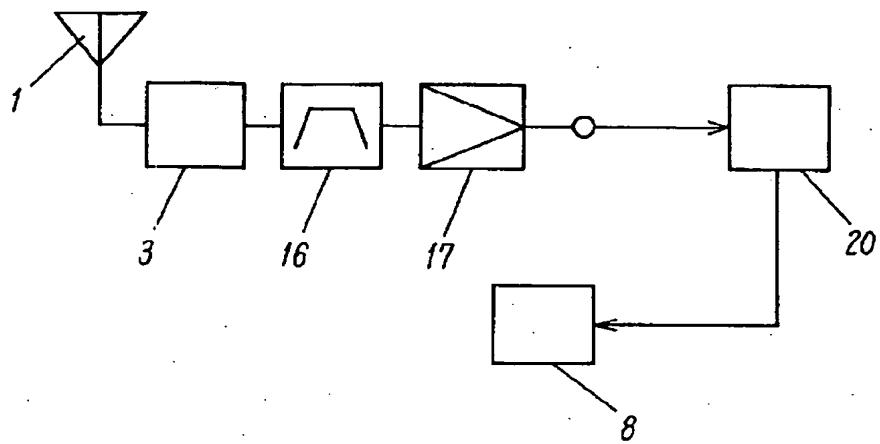
【図 2 6】



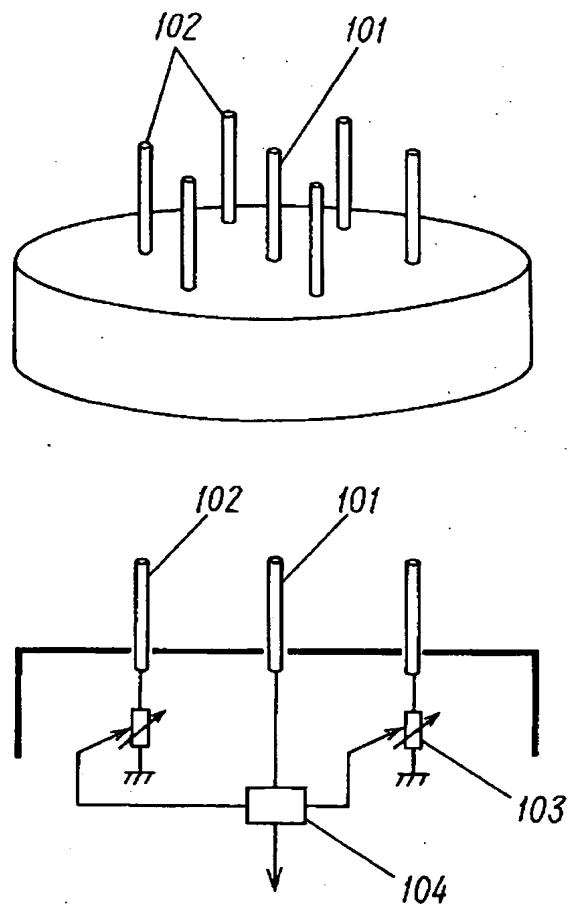
【図 2 7】



【図 28】



【図 29】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】本発明は、小型で且つ簡易にアンテナの放射特性および入力インピーダンスを調整できるアンテナ装置を提供することを目的とするものである。

【解決手段】アンテナエレメント1と、アンテナエレメント1と接続された高周波回路4が実装されたグランドとを有し、前記グランドは第1のグランド部6と第2のグランド部7により構成され、第1のグランド部6と第2のグランド部7はリアクタンス回路8により接続されているアンテナ装置である。

【選択図】図1

出願人履歴

000005821

19900828

新規登録

大阪府門真市大字門真1006番地
松下電器産業株式会社